

УДК 378.046.4

*Р.М. Матвієнко**(Івано-Франківський національний університет нафти і газу)*

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ЗМІННИХ ІНЖЕНЕРІВ КОМПРЕСОРНИХ СТАНЦІЙ

Проведено аналіз сучасного стану розроблення проектів підвищення якості професійної підготовки фахівців операторного профілю, запропоновано використання методології системного підходу до навчання фахівців з використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Дается характеристика технологічного процесу та технічних об'єктів перекачування газу, визначається роль змінних інженерів в системі "людина-машина" та вимоги до претендентів на посади операторного профілю. Розроблено функціональну схему виконання проекту.

Ключові слова: системний підхід до навчання, компресорна станція, змінний інженер, управління проектами

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку промисловості України, в тому числі і нафтогазової, кадрова політика повинна бути переорієнтована на всебічне врахування людського фактора. Ігнорування проблем підвищення психологічної та професійної підготовки операторів промислових об'єктів підвищеної небезпеки до виконання своїх професійних обов'язків може призвести до збільшення ризиків, таких як падіння ефективності виробництва, зростання кількості та частоти аварій та виробничого травматизму, зниження конкурентоспроможності вітчизняних підприємств.

Українському суспільству слід терміново залучати досвід та парадигму високорозвинутих країн світу стосовно переходу від накопичення матеріальних ресурсів до накопичення знань. Такий підхід дасть змогу отримати новий тип висококваліфікованих професіоналів, які здатні приймати самостійні рішення та швидко адаптуватися до зміни зовнішніх умов існування та діяльності.

В умовах потреби технічної та технологічної модернізації промислових підприємств стрімко зростає потреба в кваліфікованих кадрах при збереженні та підвищенні професійного рівня існуючого кадрового потенціалу.

В нафтогазовій промисловості ймовірність виникнення форс-мажорних обставин та надзвичайних ситуацій є надзвичайно високою. Для подолання таких ситуацій фахівці повинні знаходитися в постійній готовності до оперативних дій та прийняття точних рішень в умовах відсутності повноцінної та достовірної інформації.

Метою статті є визначення концептуальних підходів, розроблення методики та етапів реалізації проекту щодо підвищення якості професійної підготовки змінних інженерів (ЗІ) компресорних станцій (КС).

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В основу проекту підвищення якості професійної підготовки змінних інженерів КС, на мою думку, слід покласти методологію системного підходу до навчання (СПН), при реалізації якого всі знання та навички, що набуваються або поновлюються в процесі навчання, повинні пов'язуватися зі стратегією розвитку нафтогазової галузі, технологією виробництва та якістю виконання фахівцями своїх професійних обов'язків. Саме використання методології СПН перетворює навчальні проекти в цілеспрямований, ефективний та економічно доцільний процес досягнення кінцевого результату підвищення професійних компетенцій фахівців різного профілю. Навпаки, непродуктивне, легковажне та непрофесійне ставлення до реалізації навчальних проектів призводить до їх формального виконання, негативного ставлення з боку учасників навчального процесу, невиправданих матеріальних та часових витрат.

Взагалі, методологія СПН персоналу – це сукупність різномірних функціональних компонентів, які є взаємопов’язаними, погодженими, працюючими на досягнення єдиних цілей. До таких компонентів відносяться: основні напрямки навчання, підходи та методи до навчання, процеси виявлення та розвитку необхідних компетенцій персоналу, спеціальні навчальні технології та інструменти.

І. В. Блауберг, В. Н. Садовський, Е. Г. Юдін, А. Д. Холл, Р. І. Фейджин визначали системний підхід як напрямок методології наукового пізнання, в основу якого покладено погляд на об’єкт як на цілісну систему взаємопов’язаних компонентів, сукупності сутностей та відносин. Таким чином, системний підхід – це спосіб організації дій, який охоплює будь-яку область діяльності, виявляючи закономірності та взаємозв’язки з метою їх ефективного використання.

В роботах дослідників та науковців приділяється достатньо уваги питанням якості підготовки професійних кадрів на основі сучасних підходів та методик.

Так, в роботі [1] зроблений висновок про необхідність спільного використання системного та компетентнісного підходів до навчання для забезпечення якості підготовки фахівців, розвитку їх особистого потенціалу в системах професійної освіти.

В [2] зазначено, що набутий за роки незалежності України досвід підготовки військових фахівців, а також аналіз їх службової діяльності у військах показав необхідність коригування модулів їх навчання та професійної підготовки на засадах системного та компетентнісного підходів.

Компетентнісний підхід вперше був визнаний в якості методу для професійної підготовки фахівців безпосередньо на робочому місці в США, Великобританії, Німеччині та Австралії в 60-90-х рр. ХХ ст.

Компетенція включає:

- знання і розуміння (теоретичне знання академічної області, здатність знати і розуміти);
- знання як діяти (практичне і оперативне застосування знань до конкретних ситуацій);
- знання як бути (цінності як невід’ємна частина способу сприйняття і життя з іншими індивідами в соціальному контексті).

Таким чином, компетенція – це предметна область, в якій індивід добре обізнаний, і в якій він проявляє готовність до виконання діяльності [3].

Проведений аналіз сучасного стану успішної реалізації проектів підвищення якості професійної підготовки фахівців операторного профілю показав, що найбільш спорідненою за вимогами до кадрового складу газотранспортної галузі промисловості є атомна енергетика.

На рівні Міжнародного агентства атомної енергетики (МАГАТЕ) в 2002 році затверджене офіційне положення про навчання персоналу органів, які займаються питаннями регулювання безпеки ядерних установок з визначенням ключових компетенцій його кадрового складу [4].

Крім цього, Міністерством Російської Федерації з атомної енергетики в 2004 році затверджений стандарт галузі з професійного навчання персоналу з рекомендаціями щодо застосування системного підходу до навчання [5]. Рекомендації щодо застосування методології СПН для навчання персоналу спрямовані на надання допомоги із впровадження та застосування даної методології до навчання в організаціях, до складу яких входять радіаційно-небезпечні та ядерно-небезпечні виробництва та об’єкти. В цьому стандарті максимально враховані всі особливості організації навчання з використанням методології СПН та досвід її застосування в навчальних підрозділах атомних станцій в Росії та за кордоном.

Подальший аналіз розробок в області реалізації проектів підвищення якості професійної підготовки змінних інженерів газотранспортних систем показав, що зазначені вище сучасні методики взагалі ніколи не використовувалися для підтримки даної галузі як в Україні, так і за її межами.

Тому надзвичайно актуальним науковим завданням слід вважати розроблення проекту підвищення якості професійної підготовки змінних інженерів компресорних станцій на

основі спільного використання системного підходу до навчання, компетентнісного підходу та сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для розробки інструментальних засобів реалізації проекту.

Виклад основного матеріалу

1. Системний підхід до навчання як концептуальна основа реалізації проектів підвищення якості підготовки професійних кадрів

Практична реалізація проектів щодо підвищення професійної компетентності фахівців операторного профілю та їх готовності до виконання своїх професійних обов'язків знаходиться в площині застосування таких всесвітньо відомих та перевірених практикою підходів та методик, як управління проектами професійної підготовки операторів експлуатаційних організацій, системного підходу до навчання на основі сучасних ІКТ.

Так, на даний час методологія СПН визнана найкращою в міжнародній практиці створення проектів формування і підтримки кваліфікації та компетентності персоналу, а також проектів забезпечення високого рівня підготовки професійних кадрів. Методологія СПН може бути адаптованою до конкретних потреб окремих областей промисловості та надання послуг.

Всесвітній багаторічний досвід показав, що методологія СПН дає змогу розробляти повністю контрольовані та лімітовані навчальні проекти для персоналу організацій. СПН є найбільш ефективним засобом досягнення такого рівня компетентності персоналу, який здатний забезпечити надійну, безпечну та ефективну роботу організацій на основі системного підходу із врахуванням необхідного рівня компетенції, освіти, досвіду та попереднього навчання фахівців.

Методологія СПН дає змогу:

- визначити весь обсяг підготовки, необхідний для формування кваліфікації та компетентності персоналу;
- забезпечити належну якість підготовки персоналу;
- постійно вести контроль і оцінку ефективності проведеної підготовки персоналу.

В положенні МАГАТЕ [4] зазначено, що системний підхід до навчання є методологією, що реалізує метод навчання з логічною прогресією від визначення компетенції, необхідної для виконання певної професійної діяльності до проектування та практичної реалізації методичних та технічних засобів навчання з наступною оцінкою результатів навчання. Таким чином, системний підхід до навчання можна охарактеризувати як методологію забезпечення якості виконання визначених та поставлених цілей в структурі навчальних проектів.

Кожна навчальна програма професійної підготовки фахівців операторного профілю є проектом, тобто загальноприйняті принципи управління проектом використовуються для початку планування, виконання, контролю та закриття навчальної програми. Застосування методології СПН разом з процесом управління якістю проектів виконання навчальних програм забезпечує загальний системний підхід до професійного навчання. Не дивлячись на змістовну відмінність навчання операторів атомних станцій та кадрового складу керівних органів, вони мають ряд однакових елементів та підходів щодо їх реалізації.

Наприклад, це стосується етапу аналізу, яка дає змогу провести формальний аналіз роботи і задач фахівця певного профілю та аналіз робочої компетенції. Вибір способів навчання в обох випадках повинен бути адаптованим під географічне розташування суб'єктів навчання, їх часові та майнові обмеження, наявність обладнання, каналів зв'язку.

Такий гігант як відкрите акціонерне товариство ВАТ "Газпром", в області реалізації проектів підвищення якості професійної підготовки операторів газотранспортних систем пропонує власну систему неперервної професійної освіти [6]. В структуру системи входить: достатня кількість навчальних центрів, програми навчання для певних категорій спеціальностей (в тому числі для змінних інженерів КС), програми професійного навчання (підвищення кваліфікації) операторів. Однак, ознаки розробок таких програм не носять характеру проектів, які засновані на методології СПН або загальноприйнятих принципах управління проектами навчальних програм.

Методологія СПН розглядає весь навчальний процес як єдиний, взаємопов'язаний процес, при якому виконуються такі етапи [5]:

- 1) аналіз: визначення потреби в навчанні, аналіз посади, аналіз завдань;
- 2) проектування: визначення середовища навчання для кожної компетенції, компоновка компетенцій в навчальні блоки, оцінка потреб в розробленні навчально-методичних матеріалів (НММ), програмних засобів навчання і ресурсів, необхідних для здійснення навчання;
- 3) розробка: цілей навчання (якщо вони не розроблені на етапі аналізу), контрольних питань, посібників інструктора (планів занять), наочних матеріалів для аудиторних занять (комплектів слайдів, плакатів, видаткових матеріалів), сценаріїв для тренажера, навчальних матеріалів для стажування на робочому місці, програмно-технічних засобів навчання;
- 4) проведення навчання: планування та складання графіка навчання, складання розкладу занять, попереднє тестування суб'єктів навчання, підготовка інструктора до занять, проведення занять;
- 5) оцінка: навчання, коригувальних дій.

Згідно з практичним досвідом використання методології СПН [1-3], необхідно розробити відповідні процедури для кожної її фази для того, щоб при здійсненні навчального процесу в цілому забезпечувалися належна якість та логічна послідовність проекту. В цих процедурах повинні бути детально визначені кроки, які слід зробити для виконання тієї або іншої фази СПН.

2. Визначення потреби в навчанні, аналіз посади та завдань змінних інженерів КС

Етап аналізу в реалізації методології СПН є початковим та визначальним. Проаналізуємо потреби в організації навчання змінних інженерів КС, особливості даної посади, професійні обов'язки та технологічні завдання, які покладаються на змінних інженерів.

Сучасні КС є основним керуючим елементом системи транспорту газу, більшість яких обладнані газоперекачувальними агрегатами (ГПА) з газотурбінним приводом і представляють собою комплексні за структурою та функціональними зв'язками системи. Від режиму їх роботи та його зміни залежить, в основному, режим експлуатації всієї системи газопостачання.

Компресорні станції на магістральних газопроводах є об'єктами значної енергомисткості, внаслідок чого режим їхньої експлуатації визначає енергозатрати на транспорт газу. Робота КС напряму залежить від методики застосування на них новітнього обладнання, програмного забезпечення, що дає змогу ефективно керувати технологічними процесами та призводить до значного зниження витрат паливного газу, а також від готовності оперативно-диспетчерського персоналу виконувати свої професійні обов'язки щодо забезпечення оптимальних режимів роботи ГПА в складі КС.

ГПА з газотурбінним приводом – це складні автоматизовані об'єкти в загальній системі керування магістральними газопроводами, від надійного та ефективного функціонування яких залежить надійність всієї ГТС України. Управління ГПА не завжди забезпечується існуючими системами автоматичного управління (САУ), які не можуть враховувати всі можливі нештатні та аварійні ситуації. В зв'язку з цим, на змінних інженерів КС, які обслуговують газоперекачувальні агрегати покладаються завдання швидкого реагування на такі ситуації, що вимагає від них відповідної компетенції.

Ефективність оперативно-диспетчерського управління системою газопостачання залежить не тільки від достовірності представлених даних про технологічний процес перекачування газу, а й від розуміння змінними інженерами поточного стану ГПА, вибору оптимального режиму його роботи, своєчасного прийняття рішень щодо зупинки/переведення в інший режим роботи агрегату та, що є особливо важливим, від функціональної готовності змінних інженерів до виконання своїх професійних обов'язків.

Змінний інженер компресорної станції є найбільш ненадійним елементом системи “людина-машина” (СЛМ), під якою розуміють систему, що включає людину-оператора (ЛО) (групу операторів) і машину, за допомогою якої здійснюється трудова діяльність, пов'язана з виробництвом матеріальних цінностей, управлінням, обробкою інформації і т.д. [7].

На рис. 1 представлена структура системи “Оператор-САУ-ГПА”, на якій показано, що людина-оператор не взаємодіє безпосередньо з технічним об’єктом – газоперекачувальним агрегатом, а працює з системою управління даним об’єктом. Від органів індикації САУ людина-оператор отримує інформацію, тобто взаємодіє з інформаційною моделлю об’єкта.

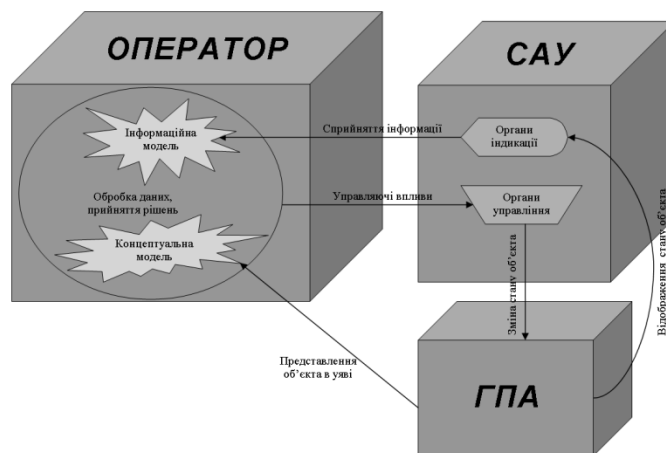


Рис. 1. Представлення системи “Оператор-САУ-ГПА”

Інформаційна модель є організованим, відповідно до певної системи правил, відображенням об’єкта управління, САУ, зовнішнього середовища і способів дії на них. Інформаційна модель має матеріальний характер: її утворюють технічні засоби відображення інформації – сигнальні індикатори, лічильники, мнемосхеми, екрани, панелі приладів. Будь-якій техніці властиві обмеження, тому інформаційна модель не ідеально відображає дійсність, вона неминуче спрощує, ідеалізує її, а якоюсь мірою і спотворює через властиві будь-якій апаратурі похибки. Неадекватність інформаційної моделі реальним параметрам об’єкта – одне з джерел прийняття людиною-оператором невірної рішення.

Коли людина звертається до інформаційної моделі, в її свідомості на основі накопичених знань і досвіду формується внутрішня **концептуальна модель – сукупність уявлень і суб’єктивне віддзеркалення в свідомості людини інформації про стан об’єкта управління і зовнішнього виробничого середовища.** Саме концептуальна модель визначає характер рішень і управляючих дій людини-оператора на технічний об’єкт. Інформаційна модель є джерелом і основою для формування концептуальної моделі.

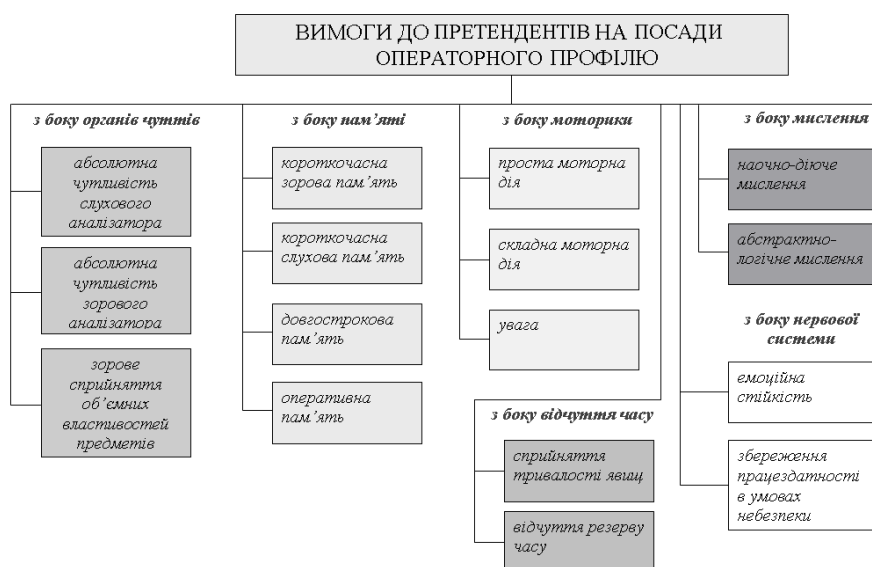


Рис. 2. Вимоги до претендентів на посади операторного профілю

Основною причиною виникнення аварійних ситуацій на виробництві є недосконалість інформаційних моделей і невірне відображення фактичної ситуації в свідомості людини-оператора за допомогою концептуальних моделей.

Особливості діяльності операторів визначають високі вимоги не тільки до стану здоров'я претендентів на навчання операторним спеціальностям, до їх фізичного розвитку і освітнього цензу, але й до стану цілого ряду психічних якостей і фізіологічних функцій людини. Системи психофізіологічного добору спрямовані на підбір і орієнтацію претендентів на навчання операторним спеціальностям.

Вивчення особливостей діяльності окремих фахівців-операторів дало змогу визначити вимоги до стану психофізіологічних функцій претендентів [8-9]. На рис. 2 наведені вимоги до претендентів на посаду "змінний інженер КС", які будуть закладені в основу проекту підвищення якості їх підготовки до виконання своїх професійних обов'язків.

Окрім перерахованих якостей, претендент на навчання операторним спеціальностям повинен мати здатність до швидкого вироблення та перебудови сенсомоторних і розумових навичок, а також психофізіологічну і фізіологічну витривалість (високу працездатність, стійкість до втоми).

3. Розроблення інформаційно-функціональної схеми виконання проекту

Для реалізації поставленого завдання розроблена інформаційно-функціональна схема виконання проекту підвищення якості професійної підготовки та компетентності змінних інженерів КС (рис. 3).

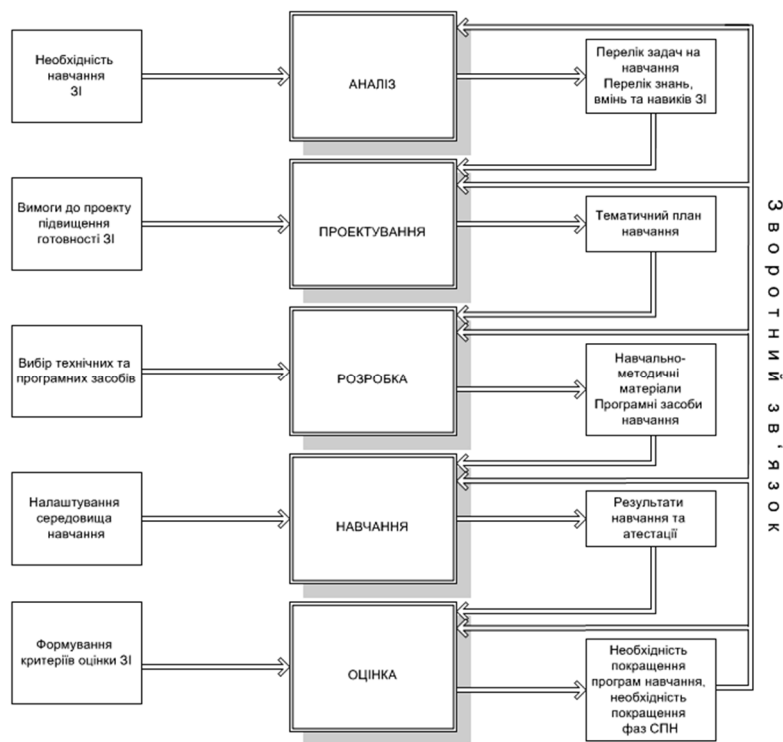


Рис. 3. Інформаційно-функціональна схема виконання проекту

Інформаційно-функціональна схема, зображена на рис. 3, створена згідно з методологією СПН і включає всі етапи виконання проектів.

Висновки. В статті розглянуті концептуальні підходи щодо реалізації проектів підвищення якості професійної підготовки змінних інженерів КС до виконання своїх професійних обов'язків.

На основі аналізу публікацій та досягнень в даній області отримані такі результати:

- з'ясовано, що методологія СПН знаходить практичне застосування при організації проектів навчання та підвищення кваліфікації фахівців багатьох галузей промисловості, в тому числі при експлуатації об'єктів підвищеної небезпеки;

- доведено необхідність реалізації проекту підвищення якості професійної підготовки змінних інженерів КС на основі методології СПН та загальноприйнятих принципів управління проектами з використанням сучасних ІКТ;
- для реалізації проекту визначені вимоги до претендентів на посаду “змінний інженер КС”;
- розроблена інформаційно-функціональна схема виконання проекту, адаптована під реалізацію проекту підвищення якості підготовки змінних інженерів КС до виконання своїх професійних обов’язків.

Література:

- 1. Соколова И.Ю.** Качество подготовки специалистов в профессиональном образовании с позиций системного та компетентного подходов. – Вестник ТГПУ. – Томск. – 2011. – Вип. 13 (115). – С. 162-168.
- 2. Науменко М.Ю., Приходько Ю.І.** Проектирование змісту освіти як засіб підвищення професійної компетентності військових фахівців: Зб. наук. пр. військового інституту Київського національного університету ім. Т. Шевченка. – Київ. – 2011. – Вип. 32. – С. 5-14.
- 3. Методичні** рекомендації з розроблення галузевих стандартів вищої освіти (компетентнісний підхід). – МОН України: Інститут інноваційних технологій і змісту освіти, 2013. – 90 с.
- 4. Обучение** персонала регулирующего органа, занимающегося вопросами регулирования безопасности ядерных установок: Рамки компетенции. – Международное агентство по атомной энергии МАГАТЭ, 2002.
- 5. ОСТ 95 10588-2004** СТАНДАРТ ОТРАСЛИ. Профессиональное обучение персонала. Рекомендации по применению системного подхода к обучению. Дата введения: 16.02.2004 р.
- 6. Система** непрерывного фирменного профессионального образования ОАО “Газпром”. Виды учебно-методических материалов [Электронный ресурс]. – Доступный с <http://www.snfpo.ru>.
- 7. Душков Б.А.** Основы инженерной психологии / Б.А. Душков, Б.Ф. Ломов // Учебник для техникумов и вузов. Изд. 2-е. – М.: Высшая школа, 1986. – 448 с.
- 8. Матвієнко Р.М., Сав’юк Л.О.** Розробка тестового модуля для перевірки поточного стану та готовності операторів ГПА: матеріали IV Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених та студентів “Інформаційні процеси і технології. Інформатика – 2011”. – Севастополь. – 2011. – С. 304-306.
- 9. Матвієнко Р.М., Сав’юк Л.О.** Розробка модуля діагностування функціонального стану змінних інженерів газоперекачувальних агрегатів Наукові вісті ПВНЗ “Талицька академія” (технічні науки). – Івано-Франківськ. – 2012. – Вип. №20(1). – С.10-14.

Р.М. Матвиенко

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СМЕННЫХ ИНЖЕНЕРОВ КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ

Проведен анализ современного состояния разработки проектов повышения качества профессиональной подготовки специалистов операторного профиля, предложено использование методологии системного подхода к обучению специалистов с использованием современных информационно-коммуникационных технологий. Дается характеристика технологического процесса и технических объектов перекачки газа, определяется роль сменных инженеров в системе “человек-машина” и требования к претендентам на должности операторного профиля. Разработана функциональная схема выполнения проекта.

Ключевые слова: системный подход к обучению, компрессорная станция, сменный инженер, управление проектами.

R. Matviienko
(Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas)

CONCEPTUAL FOUNDATIONS OF DEVELOPMENT PROJECT TO IMPROVE THE QUALITY OF PROFESSIONAL TRAINING OF VARIABLES ENGINEERS OF COMPRESSOR STATIONS

The analysis of the current state of development projects to improve the quality of professional training of operators is carried out; the use of a methodology systematic approach to training professionals using modern information and communication technologies is proposed. A description of the process and technical objects for pumping gas is provided; the role of variables engineers in the system “man-machine” and requirements for applicants on the operator is defined. The functional diagram of the project is developed.

Keywords: a systematic approach to training, compressor station, variable engineer, project management

